Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XXVI. Band, 1961, Heft 3/4

INHALT

Gertrud Glaeser: Das Ausmaß des Feldbefalles durch Weizensteinbrand (Tilletia tritici/Bjerk/Winter) in Abhängigkeit von der Bebrandung des Saatgutes

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

27 FEB 196

SCHÄDLINGS-BEKÄMPFUNGSGERÄTE

Motor-Rad und handbetrieben
in jeder Leistung

Gebläse-sprüher „Komet"

Hochleistungssprühgerät im Weinbau für Hoch- und Niederstockkulturen als Zusatzgerät zur Traktorsattelspritze

Original Jessernigg-Pflanzenschutzgeräte sind seit 70 Jahren führend in Leistung, Qualität und Funktion

JOSEF JESSERNIGG

Spezialfabrik für Pflanzenschutzgeräte

Stockerau, Bahnhofstraße 6 – 8
Prospekte kostenlos
Telephon 72 und 256 Fernschreiber 1248

Benützet das Aufklärungsmaterial

Farbtafeln
Broschüren
Flugblätter
Diapositivserien

der
Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien II., Trunnerstr. 5
Telephon 55 36 47

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | FEBRUAR 1961 | Heft 3/4

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Das Ausmaß des Feldbefalles durch Weizensteinbrand (Tilletia tritici/Bjerk/Winter) in Abhängigkeit von der Bebrandung des Saatgutes

Von

Gertrud Glaeser

Problemstellung

Für die Saatgutanerkennung von Weizen stellt der Grad des Befalles durch Tilletia tritici ein wichtiges Kriterium dar. Da in dieser Hinsicht Grenzwerte sowohl für die Feldanerkennung als auch für die Saatgutprüfung Geltung besitzen, ist die Frage naheliegend, wie weit für die Aufstellung der letzteren die quantitative Abhängigkeit des Feldbefalles vom Saatgutbesatz maßgebend war. Die Festlegung von Grenz-(Toleranz-)Werten verfolgt im Hinblick auf die praktisch ausschließliche Saatgutbürtigkeit des Weizensteinbrandes **unter anderem** den Zweck, bei Verwendung als einwandfrei getesteten Saatgutes anzuerkennende Feldbestände zu gewährleisten.

Da man sowohl in den Anerkennungsbestimmungen auf keine einheitliche Auffassung hinsichtlich der zweckmäßigsten Grenzwerte stößt und auch im Schrifttum in verschiedener Beziehung unterschiedliche Angaben zu finden sind, erschien es angezeigt, die oben skizzierte Frage einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

Gegenwärtiger Stand

a) Anerkennungsbestimmungen

Die Tatsache, daß verschiedene Saatgutprüfstellen unterschiedliche Grenzwerte und Zulassungskriterien verwenden, zeigt, daß hinsichtlich der gegenständlichen Frage durchaus keine Klarheit besteht, worauf Wenzl (1958) hinwies.

So hat die Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien, die für die Saatgutprüfung in Österreich zuständig ist, bis zum Jahre

1958 folgende Beurteilungsgrundlagen für die Saatgutprüfung verwendet: „Bis 50 Sporen pro Korn ... Gesundheitszustand einwandfrei, 51 bis 1000 Sporen pro Korn ... Gesundheitszustand genügend, über 1000 Sporen pro Korn ... Gesundheitszustand ungenügend." Der Grenzwert von 1000 Sporen pro Korn wurde hiebei durch Umrechnung aus dem noch zulässigen Besatz*) von einer Brandbutte in 200 g Weizen errechnet. Kietreiber (1952).

In den holländischen Bestimmungen wird schon Saatgut mit 2·5 Sporen pro Korn als „sehr leicht befallen" bezeichnet. Bei einem Besatz von 2·5 bis 10 Sporen pro Korn wird das Beizen empfohlen und bei darüber hinausliegendem Besatz als notwendig erklärt.

Im Jahre 1958 wurden die österreichischen Saatgutanerkennungsbestimmungen von der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung auf Grund einer statistischen Auswertung der Anerkennungsergebnisse der letzten Jahre in Anlehnung an die holländischen Bestimmungen abgeändert, ohne daß aber Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Saatgutbebrandung und Feldbefall durchgeführt worden wären.

Die neuen österreichischen Bestimmungen lauten:

„0 bis 3 Sporen pro Korn . . . einwandfreier Gesundheitszustand,
4 bis 20 Sporen pro Korn . . . genügender Gesundheitszustand,
über 20 Sporen pro Korn . . . nicht genügender Gesundheitszustand"

Germ (1959). Für Saatgut, das von einem Bestand gewonnen worden war, das die deutschen Feldanerkennungsbestimmungen gerade noch erfüllte, berechnete Bredemann (1929) einen maximal zulässigen Brandbesatz von etwa 333 Sporen pro Korn. Der angeführten Sporenzahl pro Weizenkorn entspricht unter Annahme eines 1000-Korngewichtes von 40 g ein Besatz von einer Brandbutte in einer Weizenprobe von 500 g. Das Vorkommen von auch nur einem unzerschlagenen Brandkorn in 500 g Saatgut schließt nach der Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten (1948) die Anerkennung aus. Von diesen Bestimmungen ausgehend, hat Keding (1952a) für die mikroskopische Untersuchung des Saatgutes einen Richtpunkt von 30 Sporen „pro Gesichtsfeld bei 250facher Vergrößerung" aufgestellt. Nach dem deutschen Saatgutgesetz von 1953 lauten die neuen Forderungen an den Gesundheitszustand des Saatgutes unter Bezugnahme auch auf die Brandsporenmenge: „In 500 g sind Brandkorn und größere Mengen Brandsporen unzulässig".

Die Feldanerkennungsbestimmungen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien (1952) und die alten deutschen Bestimmungen (1948) definierten gleichlautend: Im Feldbestand ist im beiderseitigen Handbereich auf 100 Schritt 1 Brand-

*) Österreichische Saatgutnormen der B. A. f. Pflanzenbau und Samenprüfung (BGBl. Nr. 77, 14. Stk. 30. März 1949).

pflanze noch gestattet. Nach den Richtlinien der österreichischen Landes-Landwirtschaftskammern (1959) darf im gleichen Anerkennungsbereich nur 1 Brandähre vorkommen.

In den neuen deutschen Anerkennungsbestimmungen von 1953 ist der Anerkennungsbereich nunmehr genauer definiert: „Der Feldbestand in 80 m Entfernung in gerader Richtung in 1·80 m Breite darf höchstens 1 Brandpflanze enthalten*).

b) Untersuchungen an Saatgut und Feldbeständen

Über den Zusammenhang der Bebrandung des Saatgutes zur Häufigkeit von Brandähren auf dem Felde liegen nur wenige Untersuchungen vor.

Schon vor vier Jahrzehnten stellte Olga Beck (1920) sich die Frage, welcher minimale Brandgehalt des Saatgutes bereits einen merkbaren Befall des Weizens auf dem Felde hervorruft. Die Autorin konnte bei zwei Sorten von Winterweizen, und zwar „Veredeltem Rimpau Bastard" bei 0·03% Brandgehalt des Saatgutes (das ist etwa eine Sporenzahl von 1200 pro Korn) einen 5·5%igen und bei dem „Genealogischen Russischen Weißweizen" mit 0·02% Brandgehalt (etwa 800 Sporen pro Korn), einen 13·3%igen Befall am Feld feststellen. Bei einer künstlich bebrandeten Sommerweizensorte („Wischenauer Kolbenweizen") fand sie korrespondierend bei einer Bebrandung des Saatgutes von 0·01% (etwa 400 Sporen pro Korn) maximal 2·3% und bei einem 0·05 bis 0·1%igem Sporenbesatz maximal 5·5% Brandbefall am Feld. Schon die minimale Bebrandung des Saatgutes von 0·01% hatte genügt, um einen immerhin merkbaren Brandährenbefall hervorzurufen.

Das Ausmaß der Saatgutbebrandung wurde sowohl von Beck (1920), als auch später von Riehm (1921) durch die auf 100 Weizenkörner entfallende Zahl von Brandbutten definiert. Darüber hinaus wurde von Beck errechnet, daß einem 1%igen Brandbuttengehalt des Saatgutes ein Besatz von 40.000 Sporen pro Korn entspricht.

Anbauversuche der Autorin ergaben, daß mit steigendem Brandsporengehalt des Saatgutes der Befall am Feld steigt, wobei „relativ geringe" Unterschiede im Brandbuttengehalt des Saatgutes, wie z. B. die Differenz zwischen 0·5% und 1% noch keinen merklichen Unterschied des Feldbefalles ergaben. Riehm (1921 b) erhielt im Versuch mit „Rimpaus Sommerweizen", ausgehend von einem Brandbuttengehalt des Saatgutes von 0·4 bzw. 0·8, 1·6 und 3·2% — entsprechend etwa 22.500, 45.000, 90.000 und 180.000 Sporen pro Korn — am Feld 9 bzw. 17, 39 und 31% kranke Pflanzen.

Heald (1921) fand im Verlaufe eingehender Untersuchungen an Sommerweizen über die Beziehungen zwischen Saatgutbebrandung und

*) Während Bredemann (1929) für 100 Schritt im beiderseitigen Handbereich eine Fläche von 125 m² berechnete, ergibt sich aus der neuen deutschen Bestimmung eine Fläche von 1·44 m².

Feldbefall übereinstimmend mit Beck und Riehm, daß der Befall auf dem Feld bei zunehmendem Brandbesatz des Saatgutes mit einigen Schwankungen ansteigt. Für Sommerweizensaatgut mit bekannter Sporenzahl sieht er auf Grund seiner Anbauversuche die Möglichkeit gegeben, unter Berücksichtigung der Sortenanfälligkeit, eine ungefähre Höhe des Befalles auf dem Felde vorauszusagen. Voraussetzung ist, daß das Saatgut nicht gebeizt wurde. Anbetrachts der in seinem Versuchsgebiet mehr oder weniger starken Bodenverseuchung hält der Verfasser eine Schätzung bei Winterweizen nicht für möglich. — Er fand an der stark anfälligen Sommerweizensorte Jenkins' Club bei einer Bebrandung von 104, 458, 533 und 5333 Sporen pro Korn einen Brandährenbesatz von 1'80, 2'45, 5'99 und 32'80%. Bei der hochresistenten Sorte Marquis erhielt er bei der letztgenannten Bebrandungsstufe des Saatgutes nur 1'79% Brandähren! Da Heald, wie auch Beck bei Verwendung (mit freiem Auge) rein erscheinender Saatgutproben beträchtlichen Brandbefall am Feld feststellen konnten, empfiehlt der erstere eine allgemeine Beizung mit Ausnahme von Saatgut, das bei mikroskopischer Untersuchung frei von Steinbrandsporen befunden wurde (Heald 1921) bzw. von solchen hochresistenter oder immuner Sorten (Heald 1930).

Während Beck angibt, daß eine Bebrandung mit bloßem Auge erst zu erkennen ist, wenn an jedem Weizenkorn 40.000 Sporen haften, konnte Heald eine solche schon bei 4000 bis 5000 Sporen pro Korn beobachten*). In späteren Versuchen befaßten sich Heald und Boyle (1923) noch eingehender mit dieser Frage. Sie konnten durch Vermengung von 0'08 g Sporenpulver mit 100 g Weizen eine deutliche Färbung der Bärte erzielen, mit Ausnahme von hellem Korn; bei Mengen von 0'04 g Sporen pro 100 g Weizen hingegen keine mehr. Bei Aufbringung gleicher Sporenmengen auf verschiedene Weizensorten wurde durch Zählung der Sporen festgestellt, daß die einzelnen Sorten eine verschiedene Aufnahmefähigkeit besitzen. Von der Sorte Bluestem werden die Sporen mehr, von den Sorten Jenkins' Club und Hybrid 143 weniger festgehalten. Der Unterschied wird durch die Größe der einzelnen Körner, die Länge und Dichte der Bärte und möglicherweise noch andere Oberflächeneigenschaften bedingt. — Anbauversuche mit Weizenproben, welche mit freiem Auge keinen oder einen kaum merkbaren Sporenbesatz erkennen ließen, ergaben auf dem Feld 0 bis 6'9, bei einzelnen Proben sogar 13'6% kranke Pflanzen. Anderseits wurde aber auch häufig bei sehr großer Anzahl von Sporen bei den Sorten Marquis, Little Club, Early Baart und Hybrid 143 kein oder kaum Brandbefall des Feldes festgestellt!

*) Nach eigenen Beobachtungen ist von einem Sporenbesatz von 5000 bis 6000 Sporen pro Korn aufwärts eine Schwärzung der Bärte festzustellen.

Außerdem fiel in diesen Versuchen auf, daß der maximale Befall am Feld bei den einzelnen Sorten durch verschieden großen Sporenbesatz des Saatgutes verursacht wurde. Bei Early Baart, Jenkin's Club und Little Club wurde der maximale Feldbefall schon durch Aufbringung von 1 g Sporen auf 100 g Saatgut, bei Marquis, Hybrid 143 und Bluestem erst mit 2 g erreicht. Wurden die Proben mit noch größeren Sporenmengen bebrandet, dann ging bei allen Sorten der Feldbefall zurück.

Genaue Methoden zur Untersuchung des Saatgutes auf Brandsporenbesatz entwickelte Bredemann (1929), der Berechnungen über die Auswirkungen des Anbaues von wenig bebrandetem Saatgut auf den Feldbefall anstellte. Zunächst überlegte er, mit wieviel Steinbrandsporen man im ungünstigsten Fall bei Saatgut zu rechnen hätte, dessen Feldbestand im beiderseitigen Handbereich auf 100 Schritt eine zulässige Brandpflanze aufweist. Unter Annahme einer vollständigen Verteilung aller Sporen auf das Saatgut gelangte er zu einer Zahl von rund 335 Sporen pro Korn; bei Berücksichtigung der Verstäubung dieser Sporen im Wege der Saatgutaufarbeitung (Dreschen, Reinigen usw.) nimmt er an, daß nur 30% der theoretischen Höchstzahl, d. h. bis 100 Sporen auf einem Weizenkorn vorkommen können. Die Überprüfung von Anerkennungsproben aus verschiedenen Teilen Deutschlands ergab, daß sämtliche Proben innerhalb dieser Grenze von 100 Sporen pro Weizenkorn lagen. Nun stellte Bredemann die Frage, ob die in anerkanntem Weizensaatgut gefundenen Steinbrandmengen als unschädlich zu betrachten wären. Zur Lösung dieses Problems benützte er Versuchsergebnisse von Heald und Boyle (1923), die durch Anbau von Saatgut der Sorte Marquis mit einem Besatz von 8*) Sporen pro Korn, und von Saatgut der Sorte Bluestem mit 31*) Sporen pro Korn, einen Feldbefall von 0·6% brandiger Pflanzen erhielten. Für einen derartigen Befall errechnete Bredemann unter der Annahme eines Feldanerkennungsbereiches von 125 m² 150 Brandpflanzen und zeigte damit, daß schon bei einer geringen Sporenzahl pro Saatkorn unter Umständen ein so starker Befall auftreten kann, der nicht nur für die Gewinnung von Saatgut (entsprechend den Anerkennungsbestimmungen wären nur 0·004% zulässig) — sondern auch für Gebrauchsgetreide unzulässig ist.

Nach Angaben von Giesecke (1929) führten Mackie und Briggs bei einer nicht genannten Sorte eine Bebrandung mit 0·3 g bis 33·3 g Sporenpulver pro Kilogramm Weizen durch. Im Durchschnitt bewirkten Sporenmengen von 0·3 bis 0·4 g pro Kilogramm Saatgut einen Befall von 10%, 0·7 bis 1·0 g 23 bis 24%, 1·3 bis 4 g 34 bis 41% und 33·3 g 59%

*) Nach den Untersuchungen von Bredemann (1929) müßten statt 8 bzw. 31, höhere Mengen von 20 bzw. 78 Sporen pro Korn gefunden werden.

Befall auf dem Felde**). Den angeführten Bebrandungsstufen entsprechen etwa 7500 bis 11.000, 15.000 bis 22.000, 30.000 bis 90.000 und 750.000 Sporen pro Korn. (1 g Sporenpulver enthält nach Bredemann (1911) 450 Millionen Brandsporen).

Nach Sorauer (1932) fand Lobik bis zu einer Anhäufung von 500***) Sporen pro Korn einen 3%igen, bis 2500***) Sporen pro Korn bis etwa 10%igen Feldbefall**), Lehn und Vasters bei etwa 100 Sporen pro Korn einen Feldbefall bis 0·5%**).

Gassner (1938) erhielt bei später Frühjahrsaussaat geringere Befallswerte, und zwar bei der Bebrandung einer Weizenmenge von 80 g mit einer halben Brandbutte 1·3% und mit einer ganzen Butte 1·7% Befall auf dem Feld. (Die Saatgutbebrandung entspricht etwa 1700 und 3500 Sporen pro Korn.)

Pichler (1954) stellte bei Sporenaufwandmengen von 1/5000, 1/1000, 1/500, 1/10, ¼ und ½ Gewichtsprozent (entsprechend etwa 30, 225, 500, 22.500 49.500 und 112.500 Sporen pro Korn) einen Feldbefall von 2·5, 2·8, 18·9, 28·5, 47·5 und 74·8% Brandähren fest. Die Versuche wurden mit stark anfälligen Winterweizensorten durchgeführt. Nach einer brieflichen Mitteilung des Nederlandse Allgemene Keuringsdienst in Wageningen gehen die strengen holländischen Bestimmungen wahrscheinlich auf Feldversuche von Doyer zurück, deren Versuchsprotokolle aber leider während des Krieges verloren gegangen sind.

c) Methodik

Der Behandlung des Problems stehen gewisse methodische Schwierigkeiten entgegen, die insbesondere beim Vergleich verschiedener Arbeiten schon in den unterschiedlichen Ergebnissen ihren Niederschlag finden.

So erfolgt die Kennzeichnung des Bebrandungsgrades in verschiedener Weise: In älteren Arbeiten (Beck 1920, Riehm 1921) wird sie durch die auf 100 Weizenkörner entfallende Brandbuttenzahl ausgedrückt. Die Saatgutanerkennungsbestimmungen legen fest, in welcher Gewichtsmenge einer Weizenprobe eine unzerschlagene Brandbutte noch oder nicht mehr zulässig ist.

In späteren Arbeiten (z. B. Pichler 1954) wird dem Infektionsverfahren entsprechend, der Brandgehalt des Saatgutes in Gramm Sporenpulver pro Kilogramm Saatgut bzw. in Gewichtsprozenten ausgedrückt.

**) Es fehlt die Angabe, ob Brandpflanzen oder Ähren gemeint sind.
***) Nach Bredemann (1929) müßten die Sporenzählergebnisse Lobiks viermal so hoch sein.

Für die Umrechnung besteht nun die Schwierigkeit, daß die Brandbutten je nach Größe eine verschiedene Anzahl von Sporen enthalten und auch je nach Feuchtigkeitsgrad und Größe im Gewicht variieren und das 1000-Korngewicht unter dem Einfluß verschiedener Faktoren (z. B. Sorte) unterschiedlich ist. Vor allem sind die außerordentlichen Abweichungen der von den verschiedenen Versuchsanstellern festgestellten Werte aus der Unsicherheit der von ihnen verwendeten Untersuchungsmethodik zu erklären (Bredemann 1929).

Man findet in der Literatur beispielsweise folgende veränderliche Größen:

Sporenzahl pro Brandbutte:

etwa 2·5 Millionen, Reinelt (zitiert Gentner 1929)
3,685.500 bei Riehm (1921)
etwa 4 Millionen, Bredemann (1911), Beck (1920)
ungefähr 6 bis 9 Millionen (Cobb 1905 nach Heald 1921).

Gewicht einer Brandbutte:

0·00819 g, Bredemann (1911)
0·0125 g (Mittelwert), Beck (1920)
0·0138 g, Gassner (1938).

Sporen pro 1 g Brandpulver:

450 Millionen, Bredemann (1911)
406 Millionen (Mittelwert), Beck (1920).

1000-Korngewicht:

40·0 g, Bredemann (1929)
44·6 g, Gassner (1938)
51·7 g, Riehm (1921).

Den obigen Berechnungen und Umrechnungen von Versuchsergebnissen aus der Literatur (falls diese keine oder nicht alle Berechnungsgrundlagen enthielten) wurden die genauen Zählergebnisse von Bredemann zu Grunde gelegt. Das 1000-Korngewicht wurde mit 50 g angenommen, das etwa dem vom Stamm 101 entspricht.

Wie bei der Feststellung der Sporenzahl in einer Butte oder in 1 g Sporenpulver sind auch Angaben über die Anzahl von Sporen pro Korn von der angewandten Untersuchungsmethode abhängig und zweifellos bei Vergleichen zu berücksichtigen, wie später noch gezeigt werden soll.

Befallsergebnisse am Feld können häufig deshalb nicht verglichen werden, weil die einen Versuchsansteller die Brandpflanzen, die anderen die Ähren zählten. Aus Versuchen von Heald (1921), in denen beide Zählungen durchgeführt wurden, ist ersichtlich, daß das Verhältnis der Prozente kranker Pflanzen zu denen kranker Ähren je

nach Sorte verschieden ist. Bei gleichem Sporenbesatz des Saatgutes stellte Heald bei der Sorte Marquis etwa dreimal soviel Prozente kranker Pflanzen als kranker Ähren fest, bei Jenkins' Club jedoch nur geringfügig mehr.

Eigene Versuche

Da nur ganz wenige Versuche mit schwach bebrandetem Saatgut vorliegen und für die uns besonders interessierenden Winterweizensorten nach Pichler (1951) beträchtliche Unterschiede in der Anfälligkeit zu erwarten sind, wurde im Herbst 1958 ein Weizensteinbrandversuch mit der Zielsetzung angelegt, die Auswirkung verschieden hohen Sporenbesatzes auf den Feldbefall bei einer stark und einer wenig anfälligen Winterweizensorte zu überprüfen und gleichzeitig auch die Notwendigkeit der Beizung bei verschiedenem Sporenbesatz und unterschiedlicher Sortenresistenz festzustellen.

a) Saatgutbebrandung und Sporenzählung

Eine wenig anfällige (Austro Bankut) und eine stark anfällige Sorte (Stamm 101) wurde mit verschiedenen Sporenmengen, deren Keimfähigkeit geprüft wurde, künstlich bebrandet, wobei sechs Bebrandungsstufen mit annähernd 3, 10, 30, 250, 1000 und 3500 Sporen pro Korn zur Prüfung gelangten. Das Versuchssaatgut (Herkunft Petzenkirchen, Niederösterreich) wurde durch Tauchbeize mit Formaldehydlösung von allenfalls anhaftenden Brandsporen gereinigt, mehrfalls gut gewaschen und rückgetrocknet. Die Bebrandung erfolgte mit einem Sporengemisch, das zu gleichen Teilen von Austro Bankut und Stamm 101 (Herkunft Petzenkirchen) stammte, und zwar in Aufwandmengen von 0·295, 0·082, 0·021, 0·0045, 0·00025 und 0·00005 g Sporen pro Kilogramm Saatgut. Aus praktischen Gründen wurden aber nur jeweils 210 g, die für 2 Parzellen nötige Saatgutmenge (einschließlich der für die Sporenzählung erforderlichen Kornmenge) mit den entsprechenden Sporenmengen vermischt. Zur gleichmäßigen Aufbringung der kleinsten Sporenmengen wurden 1 mg Sporenpulver mit 19 mg Talkum gut durchmengt und 1 mg davon auf 800 g Weizen gebracht, um eine gleichmäßige Verteilung zu gewährleisten. Die Vermischung des Weizens mit den Brandsporen erfolgte in einem 1-Liter-Glaskolben, der allseitig gedreht wurde. Ein starkes Schütteln und Schlagen der Proben wurde vermieden, um die Sporen nicht zu schädigen (mikroskopische Kontrolle). Der Grad der Bebrandung wurde nach der Methode Gentner (1929) in der von Kietreiber (1952) geringfügig abgeänderten Form festgestellt.

Die erhaltenen Sporenzählergebnisse wurden denen von Heald (1921) gegenübergestellt. Es zeigte sich, daß im Bereich einander vergleichbarer Bebrandungsstufen das Verhältnis der tatsächlich festge-

stellten zu den theoretisch zu erwartenden Brandsporen pro Korn bei Heald zwischen 1 : 2·5 bis 4·4 und in den eigenen Versuchen zwischen 1 : 1·7 bis 2·0 schwankte. Bredemann (1929) führte die negativen Abweichungen der von Heald und Boyle (1923) und Lobik (nach Sorauer 1932) gefundenen von den theoretisch zu erwartenden Sporenmengen pro Korn auf die Unzulänglichkeit der Zählmethoden zurück. Vermutlich ist aber nicht alleine die Genauigkeit der einzelnen Zählmethoden für die unterschiedlichen Sporenzählergebnisse verantwortlich zu machen, sondern auch die verschiedene Durchführung der Bebrandung des Saatgutes. Ein Teil der Fehlmengen an Sporen wird dadurch zu erklären sein, daß Sporen an den Wänden des Durchmischungsgefäßes haften bleiben. Wieviele Sporen dabei verloren gehen, dürfte sicherlich davon abhängen, welche Form und Oberflächenbeschaffenheit das Gefäß hat und in welcher Art die Aufbringung der Sporen (in wäßriger Suspension s. Heald 1921 oder in trockener Form, wie in den eigenen Versuchen) erfolgt ist. Aus der obigen Gegenüberstellung und den eben dargelegten Überlegungen ergibt sich, daß die verschiedenen Bebrandungs- und Sporenzählmethoden zu Ergebnissen führen, die nur annähernd vergleichbar sind.

b) Anlage des Versuches und Anbaubedingungen

Der Anbau erfolgte von Hand aus auf 5 m² großen Parzellen (3×1²/₃ m) in vier Wiederholungen. Als Aussaatmenge wurde 200 kg Weizen/ha, d. i. 20 g/m² verwendet. Von einer Sporenaufwandmenge von 0·05 mg aufwärts wurden je Bebrandungsstufe die eine Hälfte des Weizens ungebeizt belassen und die andere mit Ceresan Universal Trockenbeize 11.975 (2 g/kg) gebeizt.

Da nach Angaben von Sorauer (1932) Stickstoffgaben und tiefe Einbringung des Saatgutes eine Befallszunahme verursachen, wurde der Versuch so angelegt, daß einer unmittelbar vorausgehenden Jauchedüngung eine etwas tiefere Saat folgte.

Die Aussaat wurde sehr spät am 30. und 31. Oktober 1958 nach einer längeren Regenperiode vorgenommen. Der Boden des Versuchsgeländes kann als ein karbonatarmer, locker gelagerter Lehmboden bezeichnet werden. Die Temperaturen variieren im Tagesverlauf zur Zeit des Anbaues zwischen 1 bis 10° C und verblieben in den folgenden Wochen im Tagesmittel zwischen 5 bis 10° C, so daß der Weizen sehr spät und zögernd keimte.

Nach Sorauer (1932) wird die Steinbrandinfektion der keimenden Saaten durch Temperaturen von 5 bis 10° C und einen mittleren Feuchtigkeitsgehalt des Bodens (etwa 40% der Wasserkapazität) gefördert. Kühnel (1959) fand unter Berücksichtigung der Bodenverhältnisse, daß

eine optimale Sporenkeimung auf lehmigem Sand oder Lehm bei Temperaturen von 12 bis 15° C und bei 20 bis 40% der Wasserkapazität des Bodens stattfindet. Nach diesen letzteren Erfahrungen waren in unserem Versuch infolge etwas zu hoher Bodenfeuchtigkeit und zu niederer Temperaturen keine optimalen Verhältnisse für die Brandinfektion gegeben. Anderseits beobachtete Schuhmann (1954), daß ein höherer Wassergehalt des Bodens bei gebeiztem Saatgut im Gegensatz zu nicht gebeiztem eine Verbesserung der Sporenkeimung bewirkt. Dieser Umstand kann als negatives Vorzeichen für die Beizmittelergebnisse des Versuches angesehen werden.

c) Der Feldbefall in Abhängigkeit von der Bebrandung des Saatgutes

Zur Feststellung des Brandbefalles am Feld wurden alle Wiederholungen der einzelnen Bebrandungsstufen (zusammen 20 m²) nach gesunden und kranken Ähren vollständig durchgezählt. Schon bei der niedrigsten Bebrandung des Saatgutes mit 3·1 Sporen pro Korn konnten bei der Sorte Stamm 101 2 Brandähren gefunden werden. In der Stufe mit 11·5 Sporen pro Korn wurden 7 und in der mit 50·5 Sporen pro Korn wurden bereits 46 Brandähren auf 20 m² gezählt.

Rechnet man diese Ergebnisse auf einen Feldanerkennungsbereich von 120 m² um, so würden nach unseren Versuchsergebnissen etwa folgende Zahlen von brandigen Ähren für den Stamm 101 zu erwarten sein:

Durch Anbau von Saatgut mit 3·1 Sporen pro Korn . 12 Brandähren
„ „ „ „ „ 11·5 „ „ „ . 42 „
„ „ „ „ „ 50·5 „ „ „ . 276 „

Während die schwächste Bebrandungs- bzw. Befallsstufe als schon im Bereich zufälliger Infektion liegend aufgefaßt werden kann (vergl. Austro Bankut unbebrandet 2 Brandähren), macht sich der Brandährenbefall beim Stamm 101 durch Anbau von Saatgut mit 11·5 Sporen pro Korn deutlich, mit 50·5 Sporen pro Korn schon sehr stark bemerkbar. Ein Besatz von 1000 Sporen pro Korn hatte beim Stamm 101 9·8% Brandähren, beim Austro Bankut 5·6%, ein Besatz von durchschnittlich 3400 Sporen pro Korn 29·2 und 24·6% Brandähren zur Folge.

Die Abhängigkeit des Vorkommens von Brandähren vom Bebrandungsgrad des Saatgutes von Stamm 101 und Austro Bankut ist aus Tab. 1 ersichtlich.

Tabelle 1

Abhängigkeit des Brandbefalles am Feld vom Sporenbesatz des Saatgutes

Stamm 101					Austro Bankut				
		kranke Ähren					kranke Ähren		
aufgebrachte Brandsporen pro Korn	gesunde Ähren	Zahl	Prozent (Mittelwert)	Mittel der transformierten Prozentwerte	Brandsporen pro Korn	gesunde Ähren	Zahl	Prozent (Mittelwert)	Mittel der transformierten Prozentwerte
unbe-					unbe-				
brandet	8.893	0	0·0	0·0	brandet	9.098	2	0·02	0·41
3·1	10.122	2	0·02	0·41	—	—	—	—	—
11·5	9.739	7	0·08	1·04	—	—	—	—	—
50·5	10.605	46	0·43	3·78	48·8	8.802	24	0·27	2·51
246	9.844	205	2·1	8·27	287	7.662	226	2·95	10·25
1.003	9.112	895	9·8	18·18	1.016	8.352	469	5·58	13·70
3.229	7.759	2.266	29·2	32·69	3.525	7.001	1.719	24·56	29·74

In nachfolgender graphischen Darstellung (Abb. 1) wurden außer den unseren, noch Untersuchungsergebnisse von Heald (1921) und Pichler (1954) zum Vergleich eingetragen. Zwecks besserer Übersichtlichkeit wurde der Prozentgehalt an brandigen Ähren der Winkeltransformation und die Anzahl der Sporen der Transformation: $\sqrt[3]{\text{Brandsporen/Korn}}$ unterworfen*). In Abb. 2 wurden die eigenen Versuchsergebnisse in doppelt logarithmischem Koordinatennetz nochmals dargestellt, um den linearen Anstieg des Krankheitsbefalles in Abhängigkeit vom Bebrandungsgrad des Saatgutes im untersuchten Bereich zu zeigen.

Bei noch stärkerer Saatgutbebrandung steigt nach Literatur-Angaben (Heald 1921, Winkelmann vgl. Böning 1954 und Pichler 1956) der Befall am Feld bis zu 0·5% an. (5 g Brandsporen/kg Saatgut, entsprechend etwa 120.000 Sporen pro Korn). Nach den Ergebnissen von Heald und Boyle (1923) und Pichler (1954) soll der Brandbefall, wenn die Bebrandung darüberhinaus gesteigert wird, sogar absinken. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, daß Heald in seinen Versuchen (1921) bei der sehr anfälligen Sorte Jenkins' Club bei 5333 Sporen pro Korn fast schon den maximalen Befallswert von 60·79% und bei einem weiteren Anstieg der Saatgutbebrandung auf etwa das Vierfache nur mehr eine geringe Erhöhung des Anteils kranker Ähren (66·23%) fand.

*) Die Auswahl der Maßstäbe verdanke ich Herrn Dr. W. Zislavsky.

Die Prüfung, wie weit die Differenzen zwischen den Prozentwerten brandiger Ähren in den einzelnen Bebrandungsstufen statistisch gesichert sind, konnte durch eine direkte varianzanalytische Berechnung nicht vorgenommen werden, da eine Abhängigkeit der Streuung von den Mittelwerten besteht. Um diese auszuschalten, wurde, wie schon erwähnt, eine Transformation vorgenommen und die Werte von arc sin $\sqrt{\text{Prozent}}$ (Tabelle nach Bliss, Snedecor 1946) berechnet. Die Mittelwerte der transformierten Prozentanteile brandiger Ähren sind aus Tab. 1 ersichtlich.

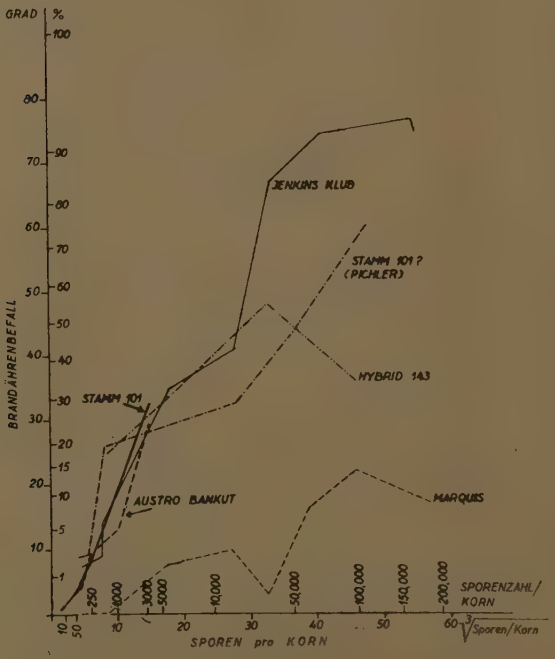

Abb. 1. Befallskurven verschieden steinbrandanfälliger Sorten nach den Ergebnissen von Heald (1921), Pichler (1954 bis 1955) und eigener Versuche. — Die Ordinate zeigt die Prozentanteile kranker Ähren (rechter Maßstab: Prozentwerte, linker Maßstab: winkeltransformierte Werte). Die Abszisse zeigt die Sporenzahlen pro Korn. (Der obere Maßstab: Sporenanzahl pro Korn; der untere Maßstab: Dritte Wurzel der Sporenanzahl pro Korn.)

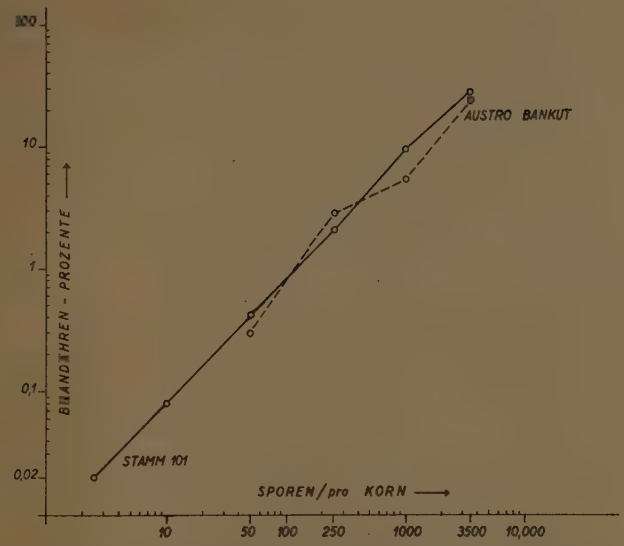

Abb. 2. Abhängigkeit des Brandährenauftretens vom Sporenbesatz bei einer anfälligen Sorte (Stamm 101) und einer wenig anfälligen Sorte (Austro Bankut). (Beide Achsen des Koordinatennetzes sind logarithmisch geteilt.)

Als Grenzdifferenzen wurden errechnet:

Stamm 101:		Austro Bankut:	
GD 5%	= 2·12,	GD 5%	= 5·49,
GD 1%	= 2·91,	GD 0·1%	= 7·71,
GD 0·1%	= 3·96	GD 0·1%	= 10·79

Dabei zeigte sich, daß bei Stamm 101 — mit einigen Ausnahmen — die Unterschiede zwischen allen Bebrandungsstufen gut, zum Teil sehr gut gesichert sind (P = 0·1%). Ausnahmen ergaben sich bei der Differenz zwischen der unbebrandeten Kontrolle und den beiden niedrigsten Bebrandungsstufen, die ihrerseits untereinander auch keine ausreichend gesicherte Differenz aufweisen. Außerdem ist die Differenz zwischen 11·5 und 50 Sporen pro Korn nur zu 95% gesichert.

Beim Austro Bankut ist die Sicherung in den überwiegenden Fällen gut bzw. sehr gut, mit Ausnahme der nicht ausreichend gesicherten

Differenz zwischen unbebrandet und 48'8 bzw. zwischen 287 und 1016 Sporen pro Korn.

Der Einzelvergleich der Behandlungsvarianten erbrachte bei beiden Sorten nach dem t-Test hinsichtlich der statistischen Sicherung der Unterschiede ganz ähnliche (nur bei einigen Ausnahmen teils mehr, teils weniger gesicherte) Ergebnisse, wie die varianzanalytische Berechnung der transformierten Prozentwerte des Anteils brandiger Ähren zeigt.

Wenn zwischen den niedrigsten Bebrandungsstufen kein ausreichend gesicherter Unterschied im Brandährenbefall festgestellt wurde, so bedeutet dies selbstverständlich nicht, daß kein Unterschied besteht, sondern, daß er unter den Versuchsbedingungen nicht mit ausreichender Sicherheit nachzuweisen war.

Es ist nach den Ergebnissen anzunehmen, daß der lineare Kurvenverlauf auch bei geringer Sporenzahl pro Korn Geltung hat. Es bestünde jedoch theoretisch die Möglichkeit, daß unter einer bestimmten Sporenzahl pro Korn keine Infektion hervorgerufen wird (Heald 1921). Die Ergebnisse von Heald und Boyle (1923) sowie der vorliegende Versuch widersprechen aber dieser Annahme. In den ersteren Versuchen (Heald und Boyle) wurden bereits bei einer Probe mit 8 Sporen pro Korn 0'6% Brandpflanzen gefunden; nach Bredemann (1929) ist allerdings wahrscheinlich, daß die Bebrandung in den Versuchen von Heald und Boyle (1932) 2'5mal so hoch war als angegeben. Da aber bei dieser bereits geringen Bebrandung ein relativ hoher Befall von etwa einem halben Prozent kranker Pflanzen auftrat, ist es unwahrscheinlich, daß die Auswirkung auf den Feldbefall pro Brandspore bei geringerer Bebrandung (etwa 3 bis 20 Sporen pro Korn) schwächer ist. Daß die Wirkung pro Brandspore bei sehr hoher Bebrandung absinkt, wurde schon früher erwähnt.

Unterschiede in der Sortenanfälligkeit zwischen dem Stamm 101 und dem Austro Bankut kamen hingegen unter den, diesen Versuch zugrundeliegenden Versuchsbedingungen (Mischbebrandung des Saatgutes und später Anbau bei ziemlich hoher Bodenfeuchtigkeit) kaum zum Ausdruck (siehe Diskussion der Ergebnisse).

d) Beizversuch mit Ceresan UT 11.975

Da nach Angaben von Schuhmann (1954) bei niederer Temperatur und höherer Bodenfeuchtigkeit die Wirksamkeit der Quecksilberbeizmittel geringer, die der chlorierten Benzolverbindungen jedoch höher wird, wurde ein Quecksilberpräparat verwendet, das auch eine Beimengung der zweiten Wirkstoffgruppe enthält (vgl. Holz und Lange 1957).

Die Wirkung der Beizung war in allen Bebrandungsstufen den Anforderungen der Beizmittelprüfung entsprechend, als gut zu bezeichnen, wie aus Tab. 2 ersichtlich ist.

Tabelle 2

Wirkung der Beizung auf verschieden stark bebrandetes Saatgut einer stark und einer schwach anfälligen Sorte (Stamm 101 und Austro Bankut)

Stamm 101				Austro Bankut			
Bebrandung des Saatgutes Sporen pro Korn	Prozentanteile brandiger Ähren ungebeizt	gebeizt	Aus gebeizten Weizenproben erwachsene Brandähren: Zahl für 120 m² berechnet	Bebrandung des Saatgutes Sporen pro Korn	Prozentanteile brandiger Ähren ungebeizt	gebeizt	Aus gebeizten Weizenproben erwachsene Brandähren: Zahl für 120 m² berechnet
11·5	0·08	0·06	36	—	—	—	—
50·5	0·43	0·03	18	48·8	0·27	0·1	60
246	2·1	0·09	48	287	2·95	0·2	108
1.003	9·8	0·06	36	1.016	5·58	0·02	12
3.229	29·2	0·18	108	3.525	24·56	0·14	78

Die Anerkennungsgrenze betrug für den Herbstanbau 1958 0·22%, wobei aber einerseits berücksichtigt werden muß, daß bei den Beizmittelprüfungen sehr hohe Sporenaufwandmengen benützt werden (5 g Sporenpulver auf 1 kg Weizen), anderseits die Prüfungen aber nicht unter so extrem ungünstigen Anbaubedingungen durchgeführt werden, wie sie für den eigenen Versuch gewählt wurden. Der eigene Versuch wurde etwa ein Monat nach dem amtlichen Beizmittelprüfversuch angelegt.

Mit dem früher schon beschriebenen Berechnungsverfahren wurde durchwegs eine gut bzw. sehr gut gesicherte Beizmittelwirkung festgestellt. Eine Ausnahme bildet die Bebrandungsstufe von 11·5 Sporen pro Korn beim Stamm 101, bei welcher keine gesicherte Wirkung nachzuweisen war.

Ein gradueller Unterschied in der Beizmittelwirkung bei den verschiedenen Bebrandungsstufen konnte nicht gefunden werden (auch nicht zwischen der schwächsten und stärksten Bebrandung). Die Wirkung der Beizung war also unabhängig vom Bebrandungsgrad des Saatgutes gleichbleibend und ließ unter den gegebenen Versuchsbedingungen keinen gesicherten Unterschied zwischen der stark und schwach anfälligen Sorte erkennen. Wie bekannt, und auch in der Durchführung der Beizmittelprüfung berücksichtigt, ist die Wirkung der Beizung gegen Weizensteinbrand nicht vollständig. Entsprechend der Handhabung unserer österreichischen Beizmittelprüfung (Vergleich mit bewährt wirksamen Präparaten) sind, wie schon erwähnt, die in Tabelle 2 angeführten Brandährenprozente noch nicht zu beanstanden. Nach der amtlichen deutschen Mittelanerkennung (vergleiche Böning 1954—55) werden auf 3 m² eine bzw. auf den Feldanerkennungsbereich von 144 m² bis

50 Brandähren gestattet. Nach den deutschen Vorschriften wären die in Tabelle 2 durch Fettdruck hervorgehobenen Brandährenzahlen unseres Versuches schon unzulässig.

Da, wie schon Böning (1954) betonte, durch die Beizmittelanerkennung auch bei den am besten wirksamen Mitteln, erheblich mehr Brandähren auftreten, als es die Grundregel für die Anerkennung der Saaten zuläßt, wird durch Beizung der Weizensteinbrandbefall wohl in geringen Grenzen gehalten, jedoch die Durchführung einer rigorosen Feldanerkennung nicht überflüssig.

Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

a) Vergleich eigener Ergebnisse mit solchen aus der Literatur

Wenngleich, wie schon Beck (1920) und Richm (1921) betonten, von den Zahlen, die beim Anbau von nur 1 oder 2 Sorten in nur einem Boden und bei nur einer Anbauzeit (bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen) erhalten werden, keine allgemeine Gültigkeit erwartet werden kann, ist festzustellen, daß die eigenen Ergebnisse über die Beziehungen zwischen Bebrandungsgrad des Saatgutes zum Brandährenbefall am Feld mit denen der Literatur größenordnungsmäßig*) gut übereinstimmen.

Bei ungefähr gleichem Sporenbesatz des Saatgutes liegt der Befallswert unseres Stamm 101 zwischen den von Beck (1920) bei zwei geprüften Winterweizensorten gefundenen Werten.

Die in den Versuchen von Heald (1921) anfälligen Sommerweizensorten erreichen praktisch die gleichen Befallsstärken wie unsere Winterweizensorten. Daher können die Ergebnisse seiner Prüfungen bei verschieden stark bebrandetem Saatgut mit den gefundenen Werten gut verglichen werden. Speziell die früher angeführten Befallswerte von Jenkin's Club stimmen gut mit unseren Befallsprozenten von Stamm 101 überein.

Die von Pichler (vergleiche Böning 1954) gefundenen Befallswerte liegen etwas höher als die eigenen.

Der Unterschied in der Sortenanfälligkeit der beiden verwendeten, stark und schwach anfälligen Versuchssorten kam, wie schon erwähnt, sehr ungenügend zum Ausdruck. Sortenversuche von Pichler (1956) zeigten deutlich, daß die Sporenherkunft (sortenmäßig) einen großen Einfluß auf die Befallsstärke hat, da die verschiedenen Sorten auf unterschiedliche Sporenherkünfte verschieden reagieren. Es gibt Sorten, die

*) Ein unmittelbarer Vergleich der Sporenzählergebnisse ist, wie schon früher erwähnt wurde, nicht möglich, da die Genauigkeit der Untersuchungsmethoden und die Durchführung der Saatgutbebrandung bei den einzelnen Versuchsanstellern sehr verschieden ist.

von den Sporen verschiedener Herkunft gleich stark befallen werden, hingegen andere, die je nach der Sporenherkunft unterschiedlich reagieren. Der Unterschied der Befallsstärke kann das Verhältnis 1 : 10 erreichen. In einem Versuchsjahr konnte der Autor feststellen, daß sorteneigenes Sporenmaterial den Befall vergrößert.

Zur Erklärung des Auftretens von Brandähren in Parzellen, wo gering bebrandetes Saatgut gebeizt wurde, seien die Beobachtungen von Müller und Schuhmann (1954) und Weltzien (1957) angeführt. Diese Autoren stellten in ihren Beizversuchen auch an solchen Partien, die in den unbehandelten Kontrollparzellen oft nur wenige Prozente kranker Pflanzen aufwiesen, einen unbefriedigenden Beizerfolg fest. Sie vermuteten ein Nachlassen der Beizmittelwirkung, das vielfach bei niederen Temperaturen und hoher Bodenfeuchtigkeit beobachtet wurde.

b) Die Anerkennungsbestimmungen im Lichte der Versuchsergebnisse

Nachfolgend soll an Hand der eigenen Versuchsergebnisse vom Stamm 101 dargestellt werden, welcher Feldbefall zu erwarten ist, wenn Saatgut einer stark anfälligen Winterweizensorte, das den Grenz- bzw. Richtwerten der früher genannten Saatgutanerkennungsbestimmungen entspricht, angebaut wird.

Bei Vorliegen des bis 1958 gültigen, in den österreichischen Saatgutbestimmungen festgelegten Grenzwertes von 1000 Sporen pro Korn ist etwa ein 10%iger Brandährenbefall zu erwarten, während nach den gültigen Feldanerkennungsbestimmungen nur 0·004% zulässig sind. Ein Besatz von 50 Sporen pro Korn (bis zu welchem Wert der Gesundheitszustand des Saatgutes noch als einwandfrei galt) hat 0·43% kranker Ähren zur Folge.

Dem Grenzwert der neuen österreichischen Bestimmungen von 20 Sporen pro Korn würde nach dem Diagramm (Abb. 2) ein Befall von 0·17% entsprechen, dem unter Annahme von 400 Ähren pro Quadratmeter 82 Brandähren auf 120 m² gleichzusetzen wären.

Einem Besatz von 10 Sporen pro Korn (oberhalb welcher Grenze nach den holländischen Bestimmungen Beizen gefordert wird) entspricht nach dem eigenen Versuch ein Befall von 42 Brandähren auf den Anerkennungsbereich von etwa 120 m².

Ein Brandgehalt von 3 Sporen pro Korn, bis zu welchem nach den neuen österreichischen Bestimmungen das Saatgut als einwandfrei gesund und nach den holländischen Regeln als sehr leicht befallen erklärt wird, läßt nach unserem Versuch 12 Brandähren auf 120 m² erwarten.

Einem Besatz von 335 Sporen pro Korn, dem Grenzwert der deutschen Anerkennungsbestimmungen, entspricht nach unserem Diagramm (Abb. 2) etwa ein Befall von 3% Brandähren am Feld. Praktisch kommen aber

nach Bredemann (1929) nach Abzug der durch Dreschen verstäubenden Sporen in anerkannten Partien nur bis 100 Sporen pro Korn vor. Durch Anbau von Weizen mit einem solchen Sporenbesatz wäre nach unserem Diagramm ein Feldbefall von 0·85% zu erwarten.

Schlußfolgerungen, die sich aus den Zahlen der deutschen Saatgut- bzw. Feldanerkennungsbestimmungen ableiten lassen, sollen nur anhangsweise erwähnt werden, weil sie nach eigenem Dafürhalten einen noch zu wenig bekannten Faktor, nämlich die beim Dreschen verstäubenden Sporenmengen als Berechnungsgrundlage beinhalten.

Da die deutschen und österreichischen Feldanerkennungsbestimmungen gleichlautend sind, könnte auch derselbe Feldbefall von 0·85% von einem nach den Feldanerkennungsbestimmungen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung zugelassenen Saatgut herrühren.

Auf Saatgut, das von einem Feld stammt, das nach den Richtlinien der österreichischen Landes-Landwirtschaftskammern beurteilt wurde*), ist nur die Hälfte der Brandsporen, also 50 Sporen pro Korn zu erwarten. Eine solche Sporenmenge pro Korn ergibt nach unserem Versuch 0·45% kranke Ähren. (276 Brandähren auf 120 m².)

Daß der durch Anbau von feldanerkanntem Saatgut unter extremen Umständen mögliche Befall am Feld schon in der Praxis der Müllerei ernst genommen wird, beweist ein Vorschlag des Berliner Institutes für Müllerei (Brückner 1933, Kirchner 1932), nach welchem Weizen als „brandig" zu bezeichnen ist, der mehr als 3 Brandbutten in einer 100 g Weizenprobe enthält. Weizen mit mehr als 10 Butten wird schon als „sehr brandig" angesprochen. Kirchner setzte in seinen Überlegungen die Brandbuttenprozente einer Weizenprobe gleich den Brandährenprozenten. Er zieht folgenden Schluß: Wenn 3 Butten 0·12% der Getreidekörner und 10 Butten 0·4% darstellen, dann ist ein Weizen als „brandig" zu bezeichnen, wenn er mehr als 0·12% kranker Ähren enthält und wird als „sehr brandig" zu bezeichnen sein, wenn er mehr als 0·4% Brandähren enthält.

Würde man die Schlußfolgerungen Kirchners auf unsere Versuchsergebnisse anwenden, dann wären nach unserem Diagramm (Abb. 2) durch Anbau von Saatgut mit einem Besatz von 15 Sporen pro Korn der erste Wert (etwa 0·12% Brandähren), entsprechend unseren Versuchsergebnissen durch Anbau von Weizen mit 50 Sporen pro Korn der zweite Wert (0·4% Brandähren) zu erwarten.

Kritisch betrachtet, wird aber ein Feldbestand mit 0·12% Brandähren keinen 0·12%igen Brandbuttenbesatz des Saatgutes zur Folge haben, denn ein beträchtlicher Teil der Butten wird durch das Dreschen zerschlagen und Sporen verloren gehen, wie schon in den Berechnungen von Bredemann (1929) mitberücksichtigt worden ist. Nimmt man mit Bredemann an, daß nur zwei Drittel der Brandbutten bzw. der Sporen durch Dreschen verloren gehen, dann könnte noch Saatgut mit 50 Sporen pro Korn angebaut werden, das seinerseits wieder ein Saatgut mit einem Brandbuttenbesatz von etwa 0·12% liefern wird.

Es kann daher unter Umständen durch Anbau eines Saatgutes, das im Feldbestand im Anerkennungsbereich nur eine Brandähre bzw. eine Brandpflanze aufwies, in der Ernte ein „brandiger Weizen" im Sinne der deutschen Müllerei-Bestimmungen erhalten werden.

*) Nur 1 Brandähre im Anerkennungsbereich zugelassen.

In Österreich gibt es im Müllereiwesen keine derartigen Bestimmungen. Im Codex alimentarius austriacus, 2. Aufl., Kap. 46, „Mahlgut" ist lediglich festgelegt, daß Steinbrand in Weizen als Verunreinigung angesehen wird. Mahlgut, dessen Gehalt an Verunreinigungen die zulässige Höchstgrenze von 0·5 Gewichtsprozenten überschreitet, mehr als 0·1% Mutterkorn enthält oder „in starkem Maße" durch Brandsporen verunreinigt ist, darf für Lebensmittelzwecke nicht vermahlen werden und ist gegebenenfalls als gesundheitsschädlich zu beanstanden.

Mit Rücksicht darauf, daß die vom hygienischen bzw. Qualitätsstandpunkt zulässige Grenze schon bei einem Brandährenbefall von etwa 0·4% erreicht wird, bleibt die Frage der Verhütung merklicher Ertragsverluste durch höheren Weizensteinbrandbefall außer Diskussion.

Wie aus den statistischen Prüfungen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung (Germ 1959) ersichtlich ist und aus der Durchsicht zahlreicher deutscher Anerkennungsproben Bredemann (1929) hervorgeht, kommen höhere Sporenbesatzwerte bei anerkanntem Weizen nur selten vor. Es ist ja auch anzunehmen, daß beim Dreschen ein viel höherer Prozentsatz von Brandsporen verstäubt, als Bredemann annimmt.

Ein Großteil der Sporen wird nicht nur in die Luft, sondern auch über die ganze Strohmenge verstäuben. Dementsprechend dürften die Befunde Lobiks (nach Bredemann 1929), nach welchen nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{54}$ der berechneten Sporenhöchstzahl pro Korn auf gedroschenem Weizen gefunden wurden, den tatsächlichen Verhältnissen näher kommen. Eine Brandpflanze im Anerkennungsbereich müßte nach der Annahme Lobiks einen Besatz von 6 bis 35 und eine Brandähre von 3 bis 17 Sporen pro Korn zur Folge haben.

Aber auch diese geringen Sporenmengen pro Korn müssen beachtet werden, wie aus den vorliegenden Versuchen hervorgeht. Unter Umständen kann sogar durch Anbau von Saatgut mit etwa 3 Sporen pro Korn ein über die österreichischen Feldanerkennungsbestimmungen hinausgehender Feldbefall auftreten.

Bereits im Flugblatt der Biologischen Reichsanstalt Nr. 26, „Der Steinbrand des Weizens und seine Bekämpfung", V. Aufl. 1927 wurde schon ausdrücklich empfohlen, „die Beizung jedes Saatgutes vorzunehmen, weil fast jede Weizenherkunft etwas Steinbrand aufweist". (Zit. aus Bredemann 1929.)

Es erscheint daher notwendig, daß jedes Saatgut, selbst im Falle geringsten Brandsporenbesatzes gebeizt wird, wenn nicht überhaupt die generelle Saatgutbeizung, die aus verschiedenen Gründen (gute Nebenwirkungen, geringe Kosten, daher sehr günstige Versicherung) von vielen Fachkollegen gefordert wird, verwirklicht werden kann.

Zusammenfassung

Es wurde die Abhängigkeit des Feldbefalles durch Weizensteinbrand vom Bebrandungsgrad des zum Anbau verwendeten Saatgutes bei einer wenig und einer stark anfälligen Sorte (Austro Bankut und Stamm 101) geprüft. Das von allenfalls anhaftenden Sporen gründlich gereinigte Saatgut wurde mit verschiedenen Sporenmengen vorsichtig durchmischt.

Einem Bebrandungsgrad von etwa 3. 10. 30. 250. 1000 und 3500 Sporen pro Weizenkorn entsprachen folgende Prozentanteile brandiger Ähren am Feld:

Austro Bankut: —, —, 0·3, 3·0, 5·6, 24·6,
Stamm 101: 0·02, 0·08, 0·4, 2·1, 9·8, 29·2.

Im untersuchten Bereich konnte Proportionalität des Krankheitsbefalles in Abhängigkeit vom Bebrandungsgrad des Saatgutes festgestellt werden. Unterschiede in der Anfälligkeit der beiden Sorten kamen unter den gegebenen Versuchsbedingungen nicht gesichert zum Ausdruck.

Die Wirkung der Beizung war bei den verschiedenen Bebrandungsstufen — und wider Erwartung — auch bei der schwach und stark anfälligen Sorte gleich.

Während die deutschen Saatgutvorschriften auf den Feldbefall des Erntejahres rückbezogen sind, scheinen die holländischen Bestimmungen, wie aus der vorliegenden Arbeit zu schließen ist, den höchstzulässigen Sporenbesatz (bei dem Beizung empfohlen, bzw. gefordert wird) im Hinblick auf den zu erwartenden Feldbefall festgelegt zu haben.

Aus den eigenen Versuchen geht hervor, daß schon ein ganz geringer Besatz des Saatgutes mit Weizensteinbrand, von 3 oder 10 Sporen pro Korn, der innerhalb der Toleranz der österreichischen Bestimmungen liegt, einen für Saatgut unzulässig hohen Befall von 12 bzw. 42 Brandähren auf den Feldanerkennungsbereich von 120 m² ergibt. Daraus leitet sich die Notwendigkeit ab, wie bereits in den holländischen Bestimmungen festgelegt ist, daß jedes auch nur geringfügig verseuchte Saatgut zu beizen ist. Wie bereits Böning (1934 bis 1935) betonte, ist eine völlige Beseitigung des Steinbrandes in Anerkennungsbeständen nur durch eine praktisch regelmäßige Beizung im Verein mit rigoros gehandhabter Feldanerkennung zu erreichen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, für die Anregung, Unterstützung und Förderung der vorliegenden Arbeit Herrn Dr. H. Wenzl verbindlichst zu danken.

Summary

The relation of amount of stinking smut appearing in the crop to the spore-load of the seed used was tested on a less susceptible variety (Austro Bankut) and a highly susceptible one (Stamm 101). The seed at first purged from all spores by chance adhering was mixed with different lots of spores.

Degress of spore-load, according to 3, 10, 50, 250, 1000 and 3300 spores per grain of wheat were adequate to the following per cent of smutted heads in the crop:

Austro Bankut: —, —, 0·3, 3·0, 5·6, 24·6.
Stamm 101: 0·02, 0·08, 0·4, 2·1, 9·8, 29·2.

It has been stated with regard to the samples studied that the relation between spore-load and per cent of smut in the crop is proportional.

Differences in susceptibility of the two varieties tested had not become significant under the present conditions.

The effect of seed disinfection was always the same regardless to the different spore-loads on the samples and — contrary to expectation — the same at a less and a highly susceptible variety.

Whilst German prescriptions concerning the health of seed are related back to the crop infestation of the year of harvest, the directions of Netherlands, however, seem to fix the highest admissible spore-load (accordingly seed disinfection is recommended resp. demanded) with regard to the expected crop infestation, as we judge from our point of view.

As own studies have resulted already quite low quantities of smut spores carried by seed (3 or 10 spores per grain) which are within the Austrian tolerances will cause an amount of smut in the crop of 12 resp. 42 smutted heads per an area of 120 square metres.

Consequently – as already prescribed in the seed regulations of Netherlands – we should be forced to recommend seed treatment for samples carrying even the smallest number of spores.

As already Böning (1954—55) emphasized a thorough extermination of stinking smut can only be achieved in crops to be certified by a general seed dressing in combination with rigorous performance of field evaluation.

Literaturverzeichnis

Anonym: Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten. Landbuchverlag, Hannover, 1948.

Anonym: „Verordnung über die Anerkennung von Saatgut." Saatgut-Wirtschaft, Stuttgart, 1954.

Anonym: Keuringsreglement Uitgave 1954. Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor landbouwzaden en aardappelpootgoed (N. A. K.)-Wageningen. p. 70.

Beck, O. (1920): Über die Methode der Saatgutuntersuchung auf Brand und über das Versagen der Kupfervitriolbeize. Naturwissensch. Ztschr. f. Land- u. Forstw. 18, 83—99.

Böning, K. (1954—55): Zur Frage der Wirksamkeit der Beizmittel gegen verschiedene Herkünfte des Weizensteinbrandes. Ztschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 5—6, 177—185.

Bredemann, G. (1911). Quantitative mikroskopische Bestimmungen der Brandsporen (*Till. sp.*) in Mehl, Kleie und Getreide. Die landwirtschaftl. Versuchsstation Berlin 1911, Bd. 75, 135—157.

Bredemann, G. (1929): Über die quantitative Bestimmung der Steinbrandsporen im Saatgut nebst Untersuchungen anerkannter Saatweizen auf Brandsporengehalt. Forschung auf dem Gebiete des Pflanzenbaues u. d. Pflanzenzüchtung. Festschrift z. 70. Gebt. v. K. v. Rümker, 157—169.

Brückner, G. (1935): Brandiger Weizen als Wertminderer des Mahlgutes. Ztschr. f. d. ges. Getreide-, Mühlen- und Bäckereiwesen. 22, 218.

Gassner, C. (1938): Untersuchungen über die Keimgeschwindigkeit und Infektionsvermögen verschiedener Stämme von *Tilletia foetens* und *Tilletia tritici*. Phytopath. Ztschr. 11, 489—516.

Gentner, G. (1929): Eine Methode zum Nachweis der Sporen des Steinbrandes und anderer Pilzarten am Saatgut. Fortschr. Landw. 4. 333.

Germ H. (1939): Die Arbeit der Saatgutprüfung im Jahre 1938. 10. Sonderh. d. Z. „Die Bodenkultur". Jhb. 1938 d. B. A. f. Pfl. Bau und Samenprüfung, Wien. p. 15.

Giesecke A. (1929): Untersuchungen über das Verhalten von Winterweizen bei künstlicher Infektion mit Steinbrand *(Tilletia tritici)*. Ztschr. d. Pflanzenzüchtung, 14, 311—363.

Heald, F. D. (1921): The relation of spore load to the per cent of stinking smut appearing in the crop. Phytopathology. 11. 269—278.

Heald R. D. and Boyle, J. W. (1923): Further notes on the relation of the spore load to the per cent of stinking smut appearing in the crop. Phytopathology, 13, 334—337.

Heald, F. D. and Gains E. F. (1930): The control of bunt or stinking smut of wheat. U.S. Agr. Exp. Station Washington. Bull. Nr. 241, 5—30.

Kolz W. und Lange, B. (1957): Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung. 4. Aufl. Oldenburg, p. 18.

Keding, F. (1952a): Untersuchungen zur Erfassung des Steinbrandbefalles an Weizen. „Saatgut — Wirtschaft." Jhg. 4, H. 1, 13.

Keding, F. (1952b): Befall des Saatweizens mit Steinbrand im Jahre 1951 und die sich daraus ergebenden Folgerungen. Pflanzenschutz 4, 64—67.

Kietreiber, M. (1952): Untersuchungen von Winterweizenanerkennungsproben auf Infektion mit Weizensteinbrandsporen. Jhb. 1951 d. B. A. f. Pflanzenbau und Samenprüfung. Wien. 3. Sonderh. d. Ztschr. „Die Bodenkultur", 63—68.

Kirchner, H. A. (1932): Die Bedeutung der Nachbehandlung gebeizten Getreides für das Auftreten des Steinbrandes. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **6**, 155—156.

Kühnel, W. (1959): Der Einfluß der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Höhe des Steinbrandbefalles bei Weizen. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzensch., **13**, H. 5, 81.

Müller, H. und Schuhmann, K. (1954): Untersuchungen über die Ursache von Beizfehlschlägen bei der Bekämpfung des Weizensteinbrandes *(Till. tritici*/Bjerk/Winter.). Phytopath. Ztschr., **22**, 305—326.

Neururer, H. (1959): Ergebnisse der Krankheitsresistenzprüfung von Getreidesorten in Österreich. „Die Bodenkultur". **10.** Bd., H. 4, 358—372.

Pichler, F. (1951): Über die Anfälligkeit der österreichischen Weizensorten für Weizensteinbrand *(Tilletia tritici).* „Die Bodenkultur", **5**, 61—66.

Pichler, F. (1954—55): Diskussionsbeitrag zu Böning, K. (1954—55): Ztschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, **5—6**, p. 186.

Pichler, F. (1956): Untersuchungen über Weizensteinbrand *(Tilletia tritici).* Tätigkeitsber. 1951—55 d. B. A. f. Pflanzenschutz Wien, 56—60.

Riehm, E. (1921 a): Über die Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben. Mitt. d. Biol. Reichsanst., **16**, Jahresber. 45.

Riehm, E. (1921 b): Über die Beziehungen zwischen dem Brandsporengehalt von Saatweizen und dem Brandbefall auf dem Felde. Mitt. d. Biol. Reichsanst., **16**, Jahresber. 49—50.

Schober, K. u. Schmidt, L. (1959): Richtlinien für die Anerkennungsbestimmungen von Saatgut landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen für Niederösterreich.

Schuhmann, G. (1954—55): Weitere Beobachtungen über den Einfluß der Umweltbedingungen auf die Wirkung von Beizmitteln bei der Steinbrandbekämpfung. Ztschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, **6**, 194—204.

Snedecor, G. W. (1946): Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. Fourth Edition. Yowa state College Press. Ames Iowa, p. 449.

Sorauer, P. (1932): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, **3**, P. Parey, 5. Aufl., Berlin, 226—248.

Weltzien, H. (1957): Untersuchungen über den Befall von Winterweizen durch *Tilletia tritici*/Bjerk/Winter unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Beizmittelresistenz. Phytopath. Ztschr. 1957. **29**, 121.

Wenzl, H. (1958): Saatgut und Pflanzenschutz. Wintertagung 1958. Thema: Mehrertrag durch Minderung der Verluste. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 147—160.

Referate

Cox (A. E.) und Large (E. C.): **Potato Blight Epidemics Throughout the World. (Kartoffel-Krautfäule-Epidemien in der gesamten Welt.)** Agricultural Handbook Nr. 174, U. S. Department of Agriculture 1960. 230 Seiten, 94 Abbildungen, 109 Tabellen.

Die mühevolle und dankenswerte Arbeit der beiden am Pflanzenpathologischen Laboratorium der Versuchsstation Harpenden, England, tätigen Autoren erfolgte auf Anregung von A. O. Ricker, University of Wisconsin, und wurde vom Forschungsdienst des Landwirtschaftsministeriums der USA herausgegeben.

Einleitend befaßt sich die Publikation kurz mit der geographischen Verbreitung des Kartoffelbaues und der Abhängigkeit der Erträge von Temperatur, Niederschlag, Tageslänge und Bodenverhältnissen. Es folgt ein Abschnitt über die Biologie des Erregers der Kraut- und Knollenfäule, *Phytophthora infestans*. Die anschließende Darstellung der Kartoffelkrautfäule in ihren vielfältigen Aspekten, aufgegliedert nach den einzelnen kartoffelbautreibenden Ländern, nimmt den breitesten Raum ein, wobei die britischen Inseln (England und Wales, Schottland, Nordirland und der Irische Freistaat) die eingehendste Behandlung erfahren, was aber nicht nur durch die Nationalität der Autoren verständlich ist, sondern auch durch die Fülle des vorliegenden Beobachtungs- und Untersuchungsmaterials objektiv begründet ist. Die Titel der einzelnen Unterkapitel zeigen die Gliederung der Darstellung — soweit für die einzelnen Länder entsprechende Angaben vorliegen: Bestimmung der Krautfäule-Schadenszonen und Häufigkeit, Schwere und zeitliche Entwicklung der Epidemien in diesen, Witterungsverhältnisse, Warndienst, Spritzmaßnahmen und deren Ausmaß, Höhe der Verluste und Wirkung der Anwendung von Fungiziden, die einschlägigen maschinellen Einrichtungen, das Ausmaß der Knolleninfektionen vor und bei der Ernte, Wirkung der Krautabtötung gegen Knollenbraunfäule, Sortenanfälligkeit und Resistenzzüchtung.

Von den europäischen Ländern mit beträchtlichem Kartoffelbau sind die meisten berücksichtigt. Nordamerika sowie Australasien und Afrika sind in ihren Kartoffelbau betreibenden Gebieten nahezu vollständig erfaßt, von Südamerika dagegen nur Chile und Peru, von Asien außer der Sowjetunion nur Indien. Zusammenfassend werden in einem Schlußteil die in den verschiedenen Ländern gewonnenen Ergebnisse dargestellt, wobei unberechtigte Verallgemeinerungen vermieden werden und in allen Belangen eine kritisch-abwägende Beurteilung erfolgt. Neben einer umfangreichen Literatur wurden für die vorliegende Sammelarbeit auch die Berichte zahlreicher Pflanzenschutz-Fachleute aus den einzelnen Ländern verwertet.

H. Wenzl

Die Kulturpflanze. Berichte und Mitteilungen aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung d. deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Gatersleben, Krs. Aschersleben. Hrg. von R. Mansfeld, P. Metzner, G. Michael und H. Stubbe. Band VIII. Akademie-Verlag, Berlin 1960. 243 S., 96 Seiten und 50 Tabellen. Preis DM 35'50.

Der vorliegende Band enthält neben dem Tätigkeitsbericht 1959 des Institutes für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben zehn Originalarbeiten, von denen sich drei mit genetischen Fragen bei Lycopersicum-Arten beschäftigen. Besonders bemerkenswert ist die Arbeit von Böhme und Scholz über die Normalisierung des Phänotyps der Mutante chloronerva von S. esculentum; dabei gelang durch Pfropfung die Überwindung einer mutativ bedingten Störung der Chlorophyllausbildung; wie betont

wird, erfolgte jedoch keine Veränderung des Genotyps der chloronerva-Mutante. Diese Arbeit ist auch im Hinblick auf die Chlorose-Frage sehr bemerkenswert. Die weiteren Mitteilungen beschäftigen sich mit morphologischen und cytologisch-genetischen Fragen (z. B. Chromatidenaberrationen nach Einwirkung von Äthylmethansulfonat), biochemischen Problemen (Glykosidbildung) und methodischen Aufgaben (Einrichtung einer Röntgenbestrahlungsanlage für Saatgut). H. Wenzl

Kleschnin (A. F.): **Die Pflanze und das Licht.** In deutscher Sprache herausgegeben von P. Metzner, Gatersleben. Akademie-Verlag, Berlin. 619 Seiten, 240 Abbildungen, 149 Tabellen. Preis DM 80·—.

Das vorliegende Werk ist Ausdruck der traditionellen großen Leistungen russischer Pflanzenphysiologen. Seit Entwicklung der modernen Energiewirtschaft und der damit verbundenen verbilligten Produktion von Elektrizität besitzt allerdings das Thema „Die Pflanze und das Licht" über das wissenschaftliche auch eminent praktisches Interesse — vor allem in nördlichen Gebieten —, was wieder der Forschung neue Impulse verlieh.

Das Werk beginnt mit der Darlegung der physikalischen Grundlagen und behandelt dann die von den Pflanzenpigmenten absorbierte Lichtenergie, die physiologische Strahlung. Es folgen die eingehende Behandlung der einzelnen künstlichen Strahlungsquellen und der Sonnenenergie sowie der Methoden zur Messung der Strahlungsenergie; dabei finden auch die Wärmestrahlung und der Wärmehaushalt der Pflanzen Berücksichtigung. Im zweiten Teil des Werkes werden die Pflanzenanzucht ausschließlich bei künstlichem Licht wie auch bei Zusatzbeleuchtung behandelt. Im dritten Teil sind die Erfahrungen über Kunstlichtkultur für etwa 450 Pflanzenarten dargestellt; es finden hauptsächlich Gemüse- und Zierpflanzen Berücksichtigung, aber auch die Erfahrungen für Feldfrüchte und selbst für Sträucher und Bäume werden gebracht.

Der Wert des Buches liegt darin, daß nicht allein die wissenschaftlichen Grundlagen, sondern auch die praktische Anwendung gebührend berücksichtigt ist. So finden sich eine Fülle von Einzelheiten auch technischer Natur über die Verwendung von Kunstlicht in Glashäusern, wie auch für Kultur in Klimakammern oder sonstigen Räumen ohne natürlichen Lichtzutritt. Das umfangreiche Literaturverzeichnis, das über 1200 Arbeiten anführt, ist Ausdruck dieser Einbeziehung auch praktischer Belange. Daß in dem Bemühen um möglichste Vollständigkeit die russische Literatur (mit allein 510 Titeln) besonders berücksichtigt wurde, darf für viele Benutzer des Buches als Vorteil gewertet werden. Wenn beim sonstigen Schrifttum z. B. Photoperiodismus diese Vollständigkeit nicht erreicht wurde, ist dies bei dem Umfang des behandelten Gebietes verständlich.

Auch dem Herausgeber der vorliegenden deutschen Ausgabe dieses zuerst in russischer Sprache erschienenen Werkes, Herrn Prof. Dr. Paul Metzner, Gatersleben, gebührt Dank für die damit verbundene Mühe.

H. Wenzl

Van der Veen (R.) und Meijer (G.): **Licht und Pflanzen.** Philips Technische Bibliothek, 1938. 176 Seiten, 92 Abb.

Die Verfasser, die in der Pflanzenphysiologischen Abteilung des Forschungslaboratoriums der N. V. Philips Glühlampenfabriken in Eindhoven, Niederlande, arbeiten, haben sich zum Ziel gesetzt, auf beschränktem Raum einerseits das Wesentliche unserer Kenntnisse über die durch das Licht bewirkten Prozesse in der Pflanze darzustellen und anderseits die Möglichkeiten darzulegen, die die moderne Beleuchtungstechnik für

die einschlägige Forschung wie auch für die praktische Anwendung im Gartenbau geschaffen hat.

Nach einleitenden Hinweisen über die Methodik der Lichtmessung bei der Pflanzenbestrahlung folgen Kapitel über Phytosynthese, Phototropismus, Phototaxis und Photonastie. Mit der Behandlung der Auswirkung der Tageslänge auf Blüten- und Blattentwicklung, Anthokyanbildung, vegetative Vermehrung und Bildung von Speicherorganen werden im Kapitel Photoperiodismus bereits Fragen behandelt, welche unmittelbar praktische Bedeutung haben. Eingehend wird auch der Einfluß der Lichtfarbe auf die verschiedenen Prozesse in der Pflanze besprochen. In dem ganz auf die Praxis abgestimmten Kapitel über die Anwendung von Kunstlicht werden zunächst die verschiedenen Lampentypen (Glühlampen, Gasentladungslampen, Quecksilberdampflampen mit fluoreszierendem Kolben, Leuchtstofflampen) behandelt und Vor- und Nachteile und Anwendungsbereich dargelegt. Neben Hinweisen über praktische Formen der Zusatzbeleuchtung werden auch die Einrichtung von Keimkästen und Klimakammern bei ausschließlicher Verwendung von Kunstlicht, sowie die Pflanzenbeleuchtung in Wohnungen behandelt. Unter „Anwendung im Gartenbau" werden an Hand von Beispielen u. a. Förderung und Hemmung der Blütenentwicklung durch Regelung der Tageslänge, Beeinflussung des vegetativen Wachstums und der Knollenbildung und das Treiben von Zwiebelgewächsen und Sträuchern besprochen. Dem Charakter des Werkes entsprechend, nur das Wesentliche zur Darstellung zu bringen, wird bloß die wichtigste einschlägige Literatur wiedergegeben.

H. Wenzl

Weismann (L.) und Povolny (D.): **Mol' Repny** (Die Rübenmotte), *Scrobipalpa ocellatella* (Boyd.). 180 S., 8 T.; Vyd. Slov. Akad. Vied, Bratislava, 1960. Tschechisch, mit tschechischer, russischer, deutscher und englischer Zusammenfassung.

Das primäre Areal des Schädlings deckt sich mit dem Verbreitungsgebiet einiger wildwachsender *Beta*-Arten (z. B. *B. maritima)* und anderer Halophyten. Aus den oligophagen Wildpopulationen der Rübenmotte sind allmählich monophage Kulturpopulationen entstanden. Da *S. ocellatella* mit *S. atriplicella*, *S. obsoletella* und *S. artemisiella* verwechselt werden kann, sind die wesentlichen habituellen und anatomischen Merkmale dieser vier Spezies angeführt. Bionomie und Ökologie der Rübenmotte werden als Voraussetzung für die Kenntnis des Massenwechsels und der Schadensbedeutung ausführlich geschildert. *S. ocellatella*, die in der Slowakei jährlich zwei Generationen und eine unvollständige dritte Generation entwickelt, gewinnt nur in warmen und trockenen Jahren praktische Bedeutung. Die Bekämpfung wird durch die zeitliche Überschneidung der Entwicklungsstadien erschwert. Verfasser empfiehlt folgende Abwehrmaßnahmen: 1. Zwischen Aufgang und Vereinzeln der Rübe Behandlung der Schläge mit einem HCH- oder DDT-Stäubemittel, 30 kg/ha (auch gegen Rübenerdfloh wirksam, der in dieser Zeit noch mehr zu beachten ist als die Rübenmotte); 2. Zehn Tage nach der Ernte Tiefackerung der Felder mittels Vorschälpflug (gegen die im Boden überwinternden Puppen); 3. HCH-Bestäubung der Rübensetzlinge beim Einmieten (gegen die in den Mieten überwinternden Raupen). In Gradationsjahren soll außerdem eine zweimalige Bespritzung der Felder (Mitte Juli und einen Monat später) mit Hexasol, 2%ig, oder Hexadynol, 3%ig, 600 l/ha, durchgeführt werden. Die wirksamste und rentabelste Schutzmaßnahme ist jedoch richtige Kulturtechnik. — Viele Abbildungen und Tabellen vervollständigen die gründliche Darstellung.

O. Schreier

Schneider (W.): **Der Star.** Die Neue Brehm-Bücherei. H. 248. 104 S., 37 Abb.: A. Ziemsen Verlag. Wittenberg-Lutherstadt, 1960.

Der Star hat in den letzten Jahren mehr Feinde als Freunde erworben: er bildet ein Hauptthema der Auseinandersetzungen zwischen allzu materiell eingestellten Landwirten und wirklichkeitsfremden Verfechtern des Naturschutzes. Es ist daher sehr begrüßenswert, daß gerade jetzt ein großer Leserkreis alles Wissenswerte über den Star aus fachmännischer Feder erfährt und dadurch zu einer objektiven Betrachtung des Problemes angeregt wird. Die genaue Kenntnis der Starenbiologie ist außerdem von unmittelbar praktischem Wert, weil darauf die moderne Starenabwehr (Vertreibung von den Schlafplätzen) basiert. Diese humane und biozönoseschonende Abwehrmethode hätte eine ausführlichere Würdigung verdient. Indes läßt der Autor auch die Schädlichkeit des Stars etwas in den Hintergrund treten. Die ansprechende Schilderung und viele schöne Fotos machen beinahe vergessen, daß dieser Vogel, gewiß ein an sich liebenswertes Geschöpf, auch ein landwirtschaftlicher Großschädling ist. Seine Sünden werden zwar nicht verschwiegen, aber der Autor schließt sich diesbezüglich A. E. Brehm (1867) an, den er auf Seite 70 wörtlich zitiert („Solchen Schaden vergütet er tausendfach durch seinen Eifer, Feld und Garten von schädlichen Tieren zu säubern"). Leider wird diese Nachsicht der Lage, die heute in manchen Gebieten herrscht, nicht gerecht. O. Schreier

Makatsch (W.): **Der Vogel und sein Nest. Der Vogel und sein Ei. Der Vogel und seine Jungen.** Die Neue Brehm-Bücherei. H. 14. 120 S., 58 Abb., 1955; H. 5. 112 S., 72 Abb., 1959; H. 41. 110 S., 59 Abb., 1959. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg-Lutherstadt.

In den vorliegenden drei Bändchen werden ebensoviele wichtige Abschnitte aus der Fortpflanzungsbiologie der Vögel behandelt. Bei der Fülle und Mannigfaltigkeit des Stoffes war es — trotz weitgehender Beschränkung auf die europäische Fauna — zweifellos ein schwieriges Beginnen, in knapper Form Typisches herauszuarbeiten und es zugleich durch viele Beispiele zu belegen, ohne die Übersichtlichkeit der Schilderung zu schmälern. Daß der Versuch gelungen und damit auch dem Laien die Möglichkeit gegeben ist, sich rasch und doch gründlich über ein äußerst ansprechendes Kapitel der Biologie zu orientieren, verdanken wir der reichen Sachkenntnis des Autors und seinem sicheren Blick für das Wesentliche. Wiederholungen, wie sie sich aus der Gliederung eines größeren Wissensgebietes in abgeschlossene Einzeldarstellungen zwangsläufig ergeben, stören nicht, sondern erhöhen lediglich die Einprägsamkeit. Alles in allem: Drei besonders begrüßenswerte Beiträge zur volkstümlichen Brehm-Reihe, die auch dem Pflanzenschutzpraktiker als Anregung zu intensiverer Naturbeobachtung wärmstens zu empfehlen sind. O. Schreier

Grümmer (G.): **Der Mohn.** Die Neue Brehm-Bücherei. H. 152. 40 S., 28 Abb.: A. Ziemsen Verlag. Wittenberg-Lutherstadt, 1955.

Mohn ist nicht nur eine vorzügliche Ölfrucht, sondern er liefert auch Opium, das als Rauschgift eine verhängnisvolle, als Heilmittel bzw. Rohprodukt zur Gewinnung von Medikamenten eine segensreiche Rolle spielt. Anbau, Pflege und Ernte des Öl- oder Schlafmohns *(Papaver somniferum)* erfordern, wie bei jeder Kulturpflanze, einige Vorkenntnisse. Der Erfolg wird nicht zuletzt durch sachgemäße Pflanzenschutzmaßnahmen gesichert; dieses Kapitel bedarf einiger Ergänzungen. Neben dem Ölmohn (einige Sorten) gibt es mehrere Wild- und Ziermohne. Ein Bestimmungsschlüssel ermöglicht die Determinierung der vier einheimischen Mohnarten.

O. Schreier

Füller (H.): **Die Regenwürmer.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 140, 56 S., 20 Abb.: A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1954.

Im Hinblick auf die große Bedeutung der Regenwürmer für die Bodenbildung – erstmalig von Darwin nachgewiesen — spielt diese Tiergruppe in der Landwirtschaft eine große Rolle. Schon allein dieses Kapitels wegen verdient das vorliegende Büchlein Beachtung. Eine Tabelle ermöglicht es, die 33 in Deutschland vorkommenden Regenwurmarten nach äußeren Merkmalen zu determinieren. Diese Übersicht und die Angaben über Morphologie, Anatomie und Physiologie des Regenwurms sind in erster Linie für den biologisch Vorgebildeten als kurzgefaßtes Repetitorium wertvoll. Daß Regenwürmer Laute erzeugen können, wird selbst vielen Zoologen unbekannt sein. Die Grundlagenforschung hat durch Regenerations- und Transplantationsversuche an Regenwürmern wichtige Erkenntnisse gewonnen. Wie bei einem so volkstümlichen Tier nicht anders zu erwarten, ist der Regenwurm auch in Sprache und Brauchtum verankert.

O. Schreier

Herter (K.): **Iltisse und Frettchen.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 230, 112 S., 52 Abb.: A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1959.

Im Mittelpunkt der ausgezeichneten Abhandlung stehen Lebensweise und Verhalten dieser marderartigen Raubtiere. In Europa kommen der Europäische Iltis und — in östlichen Steppengebieten — der Steppeniltis vor. Das Frettchen ist eine „fast nur aus der Gefangenschaft" bekannte Mustelidenart ungeklärter Herkunft, das Iltisfrettchen ein dem Namen entsprechender Bastard. Es ist nicht zu verkennen, daß das reiche Wissen des Autors auf langjähriger Erfahrung in Haltung und Aufzucht von Iltissen und Frettchen beruht. Das beweisen auch die vorzüglichen Fotos, die nicht nur als reizvolles Anschauungsmaterial für den Tierfreund, sondern auch als wissenschaftliche Dokumente zu werten sind. Sehr zu Unrecht glauben viele, der Iltis sei vorwiegend schädlich. Durch gelegentliche Raubzüge in Kleintierstallungen. Verfolgung von Jungfasanen u. a. fällt er zuweilen wohl unangenehm auf, doch sollte man ihm dies mit Rücksicht darauf nachsehen, daß seine Hauptnahrung aus Nagetieren besteht. Auch die Verwendung von Frettchen bei der Kaninchenjagd sei in diesem Zusammenhang erwähnt. Nicht zuletzt aus ideellen Gründen wird man sich dem Wunsch des Verfassers anschließen, dafür zu sorgen, „daß dieses schöne kleine Raubtier unserer immer mehr verarmenden Landschaft erhalten bleibt".

O. Schreier

Petzsch (H.): **Der Hamster.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 21, 56 S., 26 Abb.: A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1952.

Durch dieses Bändchen wird dem Leserkreis der Brehm-Bücher ein, wie es einleitend heißt, zwar volkstümliches, aber dennoch wenig bekanntes Tier nähergebracht. Der Name des Autors bürgt für Sachkundigkeit, die allgemeinverständliche und lebendige Darstellung entspricht der Tradition der Schriftenreihe. Wie aufschlußreich die intensive Beschäftigung mit einem so „gewöhnlichen" Tier sein kann, zeigen einige Details. Dem Verfasser gelang der Nachweis, daß — entgegen den Annahmen russischer Forscher – das Auftreten melanistischer Hamster nicht als Entstehung einer Art durch gerichtete Mutationen zu deuten ist. Den Landwirt mehr interessieren wird die Feststellung, daß der Hamster ein leidenschaftlicher Verzehrer von Feldmäusen und ein Verfolger anderer Schädlinge ist, also gelegentlich auch Nutzen bringt. — Bei Neuauflage sollte die systematische Stellung von Hamstern und Wühlmäusen (S. 8 und 9) unmißverständlich definiert werden.

O. Schreier

Piechocki (R.): **Die Zwergmaus.** Die Neue Brehm-Bücherei. H. 222. 56 S., 25 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt. 1958.

Nur eine Mäuseart, noch dazu die kleinste — aber welch interessantes Beobachtungs- und Arbeitsobjekt! Schon allein, daß sich die Zwergmaus hauptsächlich in hochwüchsigen Beständen von Wild- und Kulturgräsern aufhält und dort auch ihr oberirdisches Nest baut, verdient als von der „Mäusenorm" völlig abweichendes Verhalten besondere Beachtung. Der Tierliebhaber wird die Anleitungen zur Haltung dieses anmutigen Kleinsäugers begrüßen. Häufig schädlich durch Fraß an Getreideähren wird *Micromys minutus* nur in jenen paläarktischen Gebieten, die das für die Massenvermehrung erforderliche hohe Wärmeoptimum bieten. Für die Humanmedizin gewann die Zwergmaus als Überträgerin des Reisfeldfiebers Bedeutung. Italienische Forscher haben nachgewiesen, daß die Reisfeldarbeiter durch Urin der auf den Feldern lebenden infizierten Mäuse an dieser Leptospirose erkranken. O. Schreier

Gerber (R.): **Nagetiere Deutschlands.** Die Neue Brehm-Bücherei. H. 27, 102 S., 35 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1952.

Eine unterhaltsame Freizeitlektüre, geeignet als erste Einführung in ein wichtiges Wissensgebiet. Der mit der Materie einigermaßen vertraute Leser wird jedoch manches Erwähnenswerte vermissen, das — bei straffe-rer Textierung ohne Überschreitung des Umfanges — unterzubringen gewesen wäre, etwa eine ausführlichere Schilderung der Baue und der Ursachen des Massenwechsels der Nager sowie der großen Bedeutung der Nagetiere als Krankheitsüberträger. Schließlich sei die Anregung gestattet, bei Neuauflage auf Bekämpfungshinweise überhaupt zu verzichten (in diesem Rahmen ohne weiteres gerechtfertigt), andernfalls jedoch nur solche Methoden anzuführen, die sich allgemein bewährt haben. O. Schreier

Koenen (F.): **Der Feldhase.** Die Neue Brehm-Bücherei. H. 169. 80 S., 18 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt. 1956.

Eine volkstümliche Monographie, die wohl zum Besten gehört, was in dieser Schriftenreihe erschienen ist. Koenen hat die seltene Gabe, reiches Wissen gleichsam im Plauderton weiterzugeben, ohne Konzessionen auf Kosten der Tatsachen zu machen. Die persönliche Note der Darstellung wird durch zeichnerische Begabung unterstrichen (alle Abbildungen sind Reproduktionen von Zeichnungen des Autors). Sehr wertvoll sind die zahlreichen Hinweise auf das Kaninchen, die uns mit den markanten Unterschieden zwischen den beiden Arten vertraut machen. Am Schluß finden wir eine Übersicht über sämtliche Vertreter der Gattung *Lepus*. Für die Objektivität des Verfassers, der selbst Jäger ist, sprechen u. a. folgende Formulierungen, die — im Zusammenhang mit Vorwürfen gegen den Pflanzenschutz — der Aufmerksamkeit der Jägerschaft besonders empfohlen seien: „Der Feldhase verlangt abwechslungsreiche Kost . . . Durch dieses ständige Weiterrücken verteilen sich die Äsungsplätze über eine größere Fläche und fallen nicht auf. . . ." und „Alle paar Jahre fragen sich die Jäger bei der ersten herbstlichen Treibjagd kopfschüttelnd, wo der reiche Hasenbesatz des Sommers geblieben sei. Dann setzt gewöhnlich ein fruchtloses Rätselraten ein, bei dem jeder sein persönliches Steckenpferd reitet . . . Viel zu selten werden verendet aufgefundene Hasen der zuständigen Forschungsstelle zur Untersuchung überwiesen. Geschieht es ausnahmsweise einmal, so stellt sich gewöhnlich heraus, daß das betreffende Stück einer Seuche zum Opfer gefallen ist.". — Ein kleiner Flüchtigkeitsfehler (auf S. 75 sind alle Länder, in welchen der Feldhase

vorkommt, namentlich angeführt, ausgenommen Österreich) könnte den sicher unbeabsichtigten Eindruck erwecken, Österreich gehöre noch zu Deutschland. O. Schreier

Waede (M.): **Über den Gebrauch einer verbesserten Lichtfalle zur Ermittlung der Flugperioden von Gallmücken.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **12**, 1960, 45—47.

Der beschriebene Flugbeobachtungskasten besitzt eine luft- und wasserdurchlässige Bedachung, die die Beobachtung des Ausschlüpfens der Mücken unter natürlicheren Bedingungen gestattet, als dies mit den bisherigen Käfigen möglich war. Der Kasten wird täglich durch 30 Minuten langes Abdecken in eine Lichtfalle verwandelt. O. Böhm

Falk (U.): **Biologie und Taxonomie der schwarzen Blattläuse der Leguminosen.** Wissensch. Z. U. Rostock 7, 1957/58, Math.-Naturw. Reihe H. 4, 615—634.

Die vorliegende ausführliche Arbeit versucht Klarheit in den systematisch schwierigen Komplex der schwarzen Blattläuse der Leguminosen zu bringen. Sie bedient sich dabei morphologischer und biologischer Methoden, letzterer zur Erforschung des Wirtspflanzenkreises und des Ablaufes des Jahreszyklusses der einzelnen Arten. Von den 16 von Börner (1952) angeführten Arten bleiben nach dieser Arbeit vorläufig 6 bestehen: Die polyphage und weit verbreitete *Aphis craccivora* Koch, die *A. loti* Kalt. und *A. robinae* Macch. einschließt, und die spezialisierten Arten *A. cytisorum* Htg., *A. scaliai* Del Guerc., die möglicherweise identisch ist mit *A. medicaginis* Koch und *A. klimeschi* Börn., *A. comosa* Börn., *A. genistae* Scop. und *A. craccae* L. Wiederholt wird darauf verwiesen, daß die schwarzen Blattläuse der Börner'schen „*Pergandeida*"-Gruppe, insbesondere *A. craccivora*, in angewandt-entomologischen Arbeiten außerdem mit *A. fabae* verwechselt werden können. Die eindeutige systematische Definierung des vorliegenden Artenkomplexes ist auch für Untersuchungen über die Vektoren der Virosen der Leguminosen von praktischer Bedeutung. Leider ist das Problem schwieriger, als zunächst anzunehmen ist. Allein die Überwinterungsverhältnisse der häufigsten und verbreitesten Art, von *A. craccivora*, sind noch durchaus ungeklärt. Unklar bleibt, wie schon aus der obigen Artenübersicht hervorgeht, vorerst auch noch die Zuordnung mehrerer von früheren Autoren beschriebener Arten. Für den Systematiker interessant sind unter anderem auch die vorliegenden Angaben über die Variationsbreite taxionomisch wichtiger Merkmale und über ihre Brauchbarkeit für differentialdiagnostische Zwecke bei den einzelnen Formen sowie der Nachweis des Bestehens mehrerer morphologisch nicht unterscheidbarer Rassen mit unterschiedlichem biologischem Verhalten bei *A. craccivora*. Für die nach dieser Arbeit sicheren Arten wurden ein Bestimmungsschlüssel und eingehende Beschreibungen der einzelnen Morphen beigefügt. Wenn der vorliegenden Arbeit auch nicht die vollständige Klärung des Fragenkomplexes gelang, verdient sie dennoch in weiteren Kreisen bekannt zu werden, da sie unter Anwendung moderner systematischer Methoden in eines der bestehenden aphidologischen Probleme einführt und gute Grundlagen für weitere Arbeit liefert. Genaue Kenntnis und gedankliche Durchdringung der Spezialliteratur muß gegenwärtig mehr denn je von den Spezialisten verlangt werden, wie das Beispiel der jahrzehntelang zurückliegenden Nevsky'schen Übertragungsversuche mit der Robinienlaus zeigt, das offenbar weitgehend unbekannt blieb. Die restlose Auswertung des Schrifttums wieder benötigt Zeit und Muße, die sich die Wissenschaft

auch in unserer schnellebigen Zeit bewahren muß. Die vorliegende Arbeit mahnt (unausgesprochen) aber auch alle verantwortungsbewußten Spezialisten, bei der Aufstellung neuer Arten äußerst kritisch vorzugehen und diesen ein ausreichendes Material zugrunde zu legen.

O. Böhm

Mason (E. Ch.): **Observations on the life history and control of the vine weevil on Cyclamen and foliage plants. (Beobachtungen zur Lebensgeschichte und Bekämpfung des Dickmaulrüßlers an Cyclamen und Blattpflanzen.)** Plant Path. **9**, 1960, 29—33.

Die biologischen Beobachtungen enthalten Einzelheiten über die Eiablage, den Generationszyklus in Gewächshäusern und über das Wirtspflanzenspektrum. Zur Bekämpfung des Schädlings an Cyclamen hat sich Aldrinstaub bewährt, in einer Aufwandmenge von 1·06 bis 1·7 g Wirkstoff je Topf der Anzuchterde beigegeben. Gegen bereits vorhandenen Larvenbefall an Pflanzen mit nicht knollen- oder zwiebelartigen Wurzelstöcken war Gießen mit Gamma-Emulsionen wirksam. Die Imagines ließen sich durch Räuchern mit Parathion-Räuchermitteln bekämpfen.

O. Böhm

Gaudchau (M. D.): **Erfahrungen bei der Starenvertreibung 1959.** Anz. f. Schädlingsk. **33**, 1960, 107—110.

In den letzten Jahren haben die Starenschäden an reifenden Weintrauben in Nordwürttemberg ein unerträgliches Ausmaß angenommen. Die althergebrachten Abwehrmaßnahmen versagten; erst die Vertreibung der Stare von ihren Schlafplätzen, die im Jahre 1958 erstmalig versucht und 1959 wiederholt wurde, brachte vollen Erfolg. Eine derartige Aktion muß sehr sorgfältig vorbereitet werden: Feststellung der Schlafplätze (überraschenderweise waren es 1959 andere als 1958); Geländebegehung bei Tag, um die diversen Abwehrgeräte in möglichster Nähe des Schlafplatzes — am besten am Schlafplatz selbst — postieren zu können und eine klaglose Abwicklung bei Nacht zu sichern; Einholen der behördlichen Bewilligung zur Starenabwehr. Als Vertreibungsmittel dienten Tonbandgeräte (Wiedergabe des Stareneinzel- und gruppenangstrufes und anderer Geräusche), Feuerwerkskörper (Pyro-Knallpatrone, Pyro-Starenschreck, Feuerwerkskörper mit speziellen optischen oder akustischen Effekten), Einzelabschuß und Scheinwerfer; letztere sind auch für die Beobachtung unerläßlich. Auf den Einsatz eines Hubschraubers — der sehr wetterabhängig, teuer und für den Piloten in diesem Sonderfall nicht ungefährlich ist — wurde diesmal verzichtet. Um Abwanderungsversuche der Stare in die nähere Umgebung zu verhindern, wurden Schlafplätze, die als Ausweichstellen für die an einem Platz aufgescheuchten Schwärme in Betracht kamen, gleichzeitig behandelt. Es hat sich neuerlich gezeigt, daß die Vertreibung nach Einbruch der Dunkelheit viel besser gelingt als in der Dämmerung und der schnelle Wechsel der verschiedenen Vertreibungsmaßnahmen (Durchführung jeweils eine Minute lang nach Pausen von 5 bis 10 Minuten) am wirkungsvollsten ist. Die Materialkosten für die insgesamt 20 Abwehraktionen, die zwischen 28. August und 17. Oktober 1959 notwendig waren, betrugen bloß DM 976·—. Die vertriebenen Starenschwärme wurden in Baden-Württemberg nicht mehr gesichtet. Ihr Fluchtweg verlief vermutlich in Richtung ihres normalen Herbstzuges.

O. Schreier

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

Pflanzenschutzmittel aus Österreichs größtem Chemiewerk

Alentisan S Dicopur Alentimal

Hortex Aktuan

Österreichische Stickstoffwerke AG. Linz, St. Peter 224

Der Pflanzenarzt

Zeitschrift für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung

berichtet fortlaufend in leicht verständlicher Form über die neuesten Erkenntnisse auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes

Erscheint monatlich; 12 Monatshefte und 2 bis 3 Sondernummern pro Jahr

Jahresbezugspreis (einschließlich Postversand):

für Österreich: S 12·—
für Ausland: S 20·—

Bestellungen an Bundesanstalt für Pflanzenschutz
Wien II, Trunnerstraße 5, Telephon 55 36 47